

**PAT-NO: JP411142863A**

**DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11142863 A**

**TITLE: LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL AND ITS  
MANUFACTURE**

**PUBN-DATE: May 28, 1999**

**INVENTOR-INFORMATION:**

| <b>NAME</b>          | <b>COUNTRY</b> |
|----------------------|----------------|
| <b>SUZUKI, SEIJI</b> | <b>N/A</b>     |

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

| <b>NAME</b>     | <b>COUNTRY</b> |
|-----------------|----------------|
| <b>NEC CORP</b> | <b>N/A</b>     |

**APPL-NO: JP09311782**

**APPL-DATE: November 13, 1997**

**INT-CL (IPC): G02F001/1339, G02F001/1335**

**ABSTRACT:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain high cell display definition by preventing the occurrence of light leakage due to the abnormal orientation of liquid crystal existing around cell gap holding spacers in a horizontal electric field driving (IPS) type liquid crystal display panel and preventing the occurrence of an afterimage due to orientation regulation force.

**SOLUTION:** Light shielding films 20 and red, green and blue layers 21 to 23 are arranged on the counter face of a substrate 2 and an orientation film 25 is formed on the uppermost layer of respective layers 20 to 23. A cell gap (g) on a display pixel part is formed larger than the diameter of a spacer 30 in a cell and a cell gap on each of color layer parts R1, G1, B1 corresponding to the films 20 is formed smaller than the diameter of a spacer 31. The cell gap on each color layer part presses and holds the spacer 31 in the cell to a TFT formation part of an opposite side array substrate 1. Namely the counter substrate 2 forms a step-like shape between respective projected color layer parts R1, G1, B1 and respective recessed red, green and blue display pixel parts R2, G2, B2.

**COPYRIGHT: (C)1999,JPO**



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】スイッチング素子をマトリクス形に配置したその最上層に配向膜を設けたアレイ基板と、このアレイ基板に対向する面に遮光膜と色層を配置して、遮光膜以外の部分の色層を表示画素部としたそれらの最上層に配向膜を設けたカラーフィルタとしての対向基板との間に、セル内スペーサによるセルギャップに液晶層が形成されている液晶表示パネルであって、

前記対向基板の表示画素部でのセルギャップが前記セル内スペーサの径よりも大きく形成され、前記遮光膜に対応する色層の部分でのセルギャップが前記セル内スペーサの径よりも小さく形成され、この小さい色層部分のセルギャップではセル内スペーサを相手側の前記アレイ基板との間で押圧保持してなっていることを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項2】前記対向基板において、前記表示画素部と前記色層部分でのセルギャップに段差が形成されるよう、前記色層部分の方が高く前記表示画素部との間で凹凸形状となっていることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示パネル。

【請求項3】前記色層部分がストライプ形状に形成されていることを特徴とする請求項2に記載の液晶表示パネル。

【請求項4】前記表示画素部に形成されている前記配向膜の偏光異方性が所要値となるよう、前記色層部分の凸部高さが設定されていることを特徴とする請求項2または3に記載の液晶表示パネル。

【請求項5】パネル外部から外力が働いたときに、前記表示画素部でのセルギャップにおいて前記セル内スペーサが自由に移動可能となっていることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の液晶表示パネル。

【請求項6】液晶分子を一定方向へ束縛する所要の強さの束縛力（以下、配向規制力という）を得ることにより、前記セル内スペーサ周辺の液晶分子の異常配向を抑制し、光漏れを防止可能に構成されていることを特徴とする請求項5に記載の液晶表示パネル。

【請求項7】前記アレイ基板が、スイッチング素子として薄膜トランジスタ（TFT）をアクティブマトリクス形表示方式に配置したTFT基板であることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の液晶表示パネル。

【請求項8】前記アレイ基板における膜厚の最高部がTFT形成部であり、このTFT形成部と前記対向基板側の凸形状となっている前記色層部分との間のセルギャップが前記セル内スペーサの径よりも小さくなっていることを特徴とする請求項7に記載の液晶表示パネル。

【請求項9】液晶表示セルの対角14.1インチ以上の大型画面が得られることを特徴とする請求項1～8のいずれかに記載の液晶表示パネル。

【請求項10】横電界駆動型（IPS）液晶表示セルを形成可能であることを特徴とする請求項9に記載の液晶

表示パネル。

【請求項11】スイッチング素子をマトリクス形に配置したその最上層に配向膜を設けたアレイ基板と、このアレイ基板に対向する面に遮光膜と色層を配置して、遮光膜以外の部分の色層を表示画素部としたそれらの最上層に配向膜を設けたカラーフィルタとしての対向基板との間に、セル内スペーサによるセルギャップに液晶層を形成する液晶表示パネルの製造方法であって、

前記対向基板の表示画素部でのセルギャップを前記セル内スペーサの径よりも大きく、前記遮光膜に対応する色層の部分でのセルギャップを前記セル内スペーサの径よりも小さくするように凹凸部により段差形成され、凹部である前記表示画素部と凸部である前記色層部分との高低差が、前記表示画素部に形成された前記配向膜の偏光異方性が所要値となるように形成することを特徴とする液晶表示パネルの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示デバイス（LCD）に関し、特に広い視野角を有するアクティブマトリクス形表示方式による大画面カラーLCDパネルに関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、液晶表示デバイスにおいて、現在最も広く使用されている液晶セル駆動方式は、TN（ねじれネマティック）方式とSTN（超ねじれネマティック）方式による縦電界駆動型である。しかし、近年、横電界駆動型（IPS）による液晶セル駆動方式の研究が進んでいる。

【0003】良好なセル表示品位を実現する難易度について比較すると、比縦電界駆動型と横電界駆動型の場合では、パネル構造上、後者の横電界駆動型の方が圧倒的に難しい。高品位化に大きく影響する要因の一つに、セルギャップを一定に保持するためのスペーサがある。

【0004】スペーサは、対向する一对の基板のセルギャップを一定に保持する球状ビーズである。一对の基板の、例えば一方が例えば駆動用スイッチング素子に薄膜トランジスタ（TFT：Thin Film Transistor）を用いたTFTアレイ基板（以下、アレイ基板と呼ぶ）であり、他方がRGB（赤緑青の三色）の色層を配したカラーフィルタ基板（以下、対向基板と呼ぶ）とする。これらアレイ基板と対向基板を貼り合わせて対向面間にセルを形成する際、スペーサを介在させてセル間の間隔を一定に保持する。スペーサ材質には、弾性を利用できるジビニルベンゼン系樹脂やアクリル系樹脂などの有機物系が一般的に用いられている。シリカ系などの無機物系も一部では用いられているが、減圧時に気泡が発生する問題があるために主流とはいえない。

【0005】光漏れの問題について、縦電界駆動型と横電界駆動型の両液晶表示パネルを考察すれば、スペーサ

10

20

30

40

50



が及ぼす周辺の光漏れは、横電界駆動型の方が縦電界駆動型よりも一層問題となり易い。

【0006】その理由の1つとして、TN方式やSTN方式による縦電界駆動型は、コントラスト比を優れたものにするには、ノーマリホワイトモードが有利である。それに対して、横電界駆動型の場合、優れたコントラスト比を得るにはノーマリブラックモードが有利である。よって、後者の横電界駆動型の液晶表示パネルの方が、セル電圧の無印加状態でスペーサ周辺において光漏れを発生し易くなる。

【0007】理由の2つめとして、縦電界駆動型では、液晶を一对の基板に対して垂直に立たせて駆動させるが、横電界駆動型は平面的に液晶を捻って駆動させている。そのため、液晶層の深さ方向では液晶の配向方向に差異が生じ、スペーサ周辺の液晶分子の異常配向によって、光漏れが問題となる。

【0008】また、理由の3つめに、TN方式やSTN方式による縦電界駆動型は、一方の基板の配向膜のラビング方向に対して、他方の対向基板のラビング方向は90°または270°にラビングされている。このため、液晶中に、一定方向へのツイスト配向を行い易くするためのカイラル材を含有させている。ところが、横電界駆動型の場合は、一对の基板において配向膜のラビング方向がアンチパラレル方向であるため、液晶配向がホモジニアスであり、カイラル材を含有していない。結果、この横電界駆動型の方が、液晶配列に関しては自由度が高く、スペーサ周辺に位置する液晶分子に異常配向し易く、スペーサ周辺の光漏れが発生し易くなる。

【0009】なお、スペーサ周辺に位置する液晶分子は、セルに外力が加わったときに以上向が顕著となるが、これは外力によって球状スペーサ周辺に液晶分子が配向してしまうためである。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところで、スペーサが表示品位に影響して低するのを防ぐ技術に、例えば特開平8-62606号公報に記載の液晶パネル、特開平7-281195号公報に記載された液晶表示装置及びその製造方法等がある。

【0011】図5において、前者公報の技術は、基板51上に、互いに間隔を置いて有色透明なCF（カラーフィルタ）色層52が配置され、互いの間隔に黒色の遮光層53を設け、遮光層53の表面にスペーサ54を散布している。色層52と遮光層53の各上面から対向基板56までの距離をLC、LBとし、スペーサ54の粒子径をDとした場合、 $LC < D < LB$ の寸法関係による液晶パネルである。

【0012】この場合、遮光層53上に位置するスペーサ54のみが、基板51、56間に挟持される。それに対して、色層52上に位置するスペーサ54は、パネル直立姿勢の状態になった場合、基板51、56間の注入

液晶中を通り、天地方向の下方へ落下するようになっている。それにより、スペーサ54が表示画素55から除去されて離間することで、スペーサ54による液晶の異常配向、表示妨害を防止するようにしたものである。

【0013】これを数式をもって解析してみる。液晶表示パネルの表示画素の1ピクセルの大きさは、通常100～300μm程度であり、液晶層のセル間ギャップは3～6μm程度である。

【0014】液晶表示パネルを立ち姿勢にした場合、表示画素部の上端に位置するスペーサが基板に当接せず、表示画素の外域に離脱して落下する。このときの液晶表示パネルの直立角度θは、

$$\cos \theta = \text{セルギャップ} / \text{表示画素の大きさ} \\ = 6 / 100$$

であり、ゆえに $\theta = 86.6^\circ$ が求められる。なお、この直立角度θの値は、スペーサを「点」に見立てて算出している。

【0015】次に、100μmの液晶層中をスペーサが沈降する速度は、球形粒子の終末沈降速度としてストークスの式から、 $Re_p < 2$ を条件にして求めると、

$$V_t = (\rho_p - \rho_f) g D_p^2 / 18 \mu \\ = 0.4 (\mu m / sec)$$

である。ここで、上式中、 $\rho_p$ はスペーサ比重であり、一般的にジビニルベンゼン系、スチレン系などの有機系は1.1～1.3程度である。 $\rho_f$ は液晶比重であり、一般的に1.0～1.2程度である。 $\mu$ は液晶粘度であり、一般的には15～20mm<sup>2</sup>/sec程度である。

【0016】そこで、 $\rho_p = 1.3$ 、 $\rho_f = 1.0$ 、 $D_p = 6 \mu m$ 、そして $\mu = 15 mm^2 / sec$ とした場合、上式のように、スペーサ沈降速度； $V_t$ は0.4は(μm/sec)となる。すなわち、100μmを沈降するのに、250秒間の時間を要することになる。この沈降速度をみる限り、あまり実用的とはいえない。

【0017】また一方、図6において、後者の特開平7-281195号公報の技術は、スペーサを用いずにセルギャップを一定に保持する技術が提案されている。

【0018】この場合、TN方式液晶パネルに関するもので、セルギャップGaを形成するために、アレイ基板61に、TFT62上に形成したブラックマトリクス63に第1の突起部64を形成している。CF形成の対向基板65には、赤色層66、緑色層67および及び青色層68を積層した第2の突起部69を形成している。第1の突起部64と第2の突起部69の高さは、例えばセルギャップGaの半分にすることができる。そのため、配向膜70、71を確実にラビング処理でき、TN液晶分子72を整列させるようにしている。その結果、液晶パネルにてスペーサが不要となるので、光漏れを防止可能としている。

【0019】この公報技術では、突起部が5μm以上になると、ラビング処理するための部材が突起部の影とな

る部分に接触せず、ラビング処理されなかった部分で液晶分子が所定方向に整列できなくなるという問題点に対して、突起高さを $3.8\mu\text{m}$ 以下にして対応している。

【0020】しかしながら、横電界駆動型の液晶表示パネルの場合、以上のように、液晶分子を所定方向へ整列させることが技術的にも難しいといった問題の他、全く新規で非常に重要な要素に、液晶分子を所定方向へ拘束するための拘束力といった点がある。横電界駆動型にあっては、液晶を一定方向へ束縛したり拘束する力（以下、配向規制力と呼ぶ）が弱い場合、液晶セルの駆動時に絵画像などを表示後、別の絵画像を表示すると、前絵画像が残像として残ることがある。すなわち、配向規制力の強弱により品質面で重大な不具合が生じ易い。

【0021】以上のように、横電界駆動型の液晶表示パネルは縦電界駆動型のそれと比べて、実用化には様々な難問が山積している。しかし、反面、横電界駆動型は、視野角が広く大画面の液晶表示パネルが得られるといった大きな利点がある。

【0022】そこで、本発明の目的は、横電界駆動型の液晶表示パネルにおいて、セルギャップ保持スペースの周辺の液晶が異常配向することで発生する光漏れを防止でき、配向規制力に起因する残像の発生を防止して、良好なセル表示品位を実現でき、広視野角の大画面実現に向けて好適な液晶表示パネルおよびその製造方法を提供することにある。

【0023】

【課題を解決するための手段】本発明による液晶表示パネルは、スイッチング素子をマトリクス形に配置したその最上層に配向膜を設けたアレイ基板と、このアレイ基板に対向する面に遮光膜と色層を配置して、遮光膜以外の部分の色層を表示画素部としたそれらの最上層に配向膜を設けたカラーフィルタとしての対向基板との間に、セル内スペースによるセルギャップに液晶層が形成されているものであって、前記対向基板の表示画素部でのセルギャップが前記セル内スペースの径よりも大きく形成され、前記遮光膜に対応する色層の部分でのセルギャップが前記セル内スペースの径よりも小さく形成され、この小さい色層部分のセルギャップではセル内スペースを相手側の前記アレイ基板との間で押圧保持してなっている。

【0024】この場合、前記対向基板においては、前記表示画素部と前記色層部分でのセルギャップに段差が形成されるよう、前記色層部分の方が高く前記表示画素部との間で凹凸形状となっている。

【0025】一方、本発明による液晶表示パネルの製造方法は、スイッチング素子をマトリクス形に配置したその最上層に配向膜を設けたアレイ基板と、このアレイ基板に対向する面に遮光膜と色層を配置して、遮光膜以外の部分の色層を表示画素部としたそれらの最上層に配向膜を設けたカラーフィルタとしての対向基板との間に、

セル内スペースによるセルギャップに液晶層を形成する製造方法であって、前記対向基板の表示画素部でのセルギャップを前記セル内スペースの径よりも大きく、前記遮光膜に対応する色層の部分でのセルギャップを前記セル内スペースの径よりも小さくするように凹凸部により段差形成され、凹部である前記表示画素部と凸部である前記色層部分との高低差が、前記表示画素部に形成された前記配向膜の偏光異方性が所要値となるように形成する。

10 【0026】以上の構成および製造方法から、表示画素部におけるセルギャップがセル内スペースの径よりも、例えば $0.3\mu\text{m}$ 以上大きく形成しているため、スペース周辺の液晶分子に異常配向が発生せず、光漏れを抑止することができる。また、色層部分の凸部の高さを規定することにより、例えばIPS（横電界駆動型）a-SiTFT液晶パネル特有の配向規制力に起因する残像の発生もなくなる。

【0027】

20 【発明の実施の形態】以下、本発明による液晶表示パネルについて、実施の形態である横電界駆動型（IPSと略称する）パネルを図面を参照して詳細に説明する。

【0028】図1（a）、（b）は、所定の間隔で対向する一対のガラス基板にあって、同図（a）はその一方であるTFTをスイッチング素子に用いてアクティブマトリクス形の表示電極が形成されるアレイ基板1の拡大平面図を示し、同図（b）はその他方のカラーフィルタ（CF）が形成される対向基板2の拡大平面図を示している。アレイ基板1は膜面側からみた平面図、対向基板2はガラス面側からみた平面図である。また、図2

30 （a）、（b）は、図1（a）、（b）におけるA-A線、B-B線からの断面に対応する図である。

【0029】作成された横電界駆動型の液晶表示パネルのTFT素子には、チャネル掘込み型アモルファスシリコン（a-Si）が用いられ、対向基板2には色層がストライプ状に形成されたものを用いている。これを以下、便宜的にIPS型a-SiTFT液晶パネルと呼ぶ。

【0030】図1、図2において、本実施の形態のIPS型a-SiTFT液晶パネルの製造方法を説明する。

40 【0031】アレイ基板1には、 $0.7\text{mm}$ の板厚を有する無アルカリのガラス基板が用いられている。このアレイ基板1上には、IPS型TFTが形成されている。これをガラス側からみた構造は順に次の通りである。

【0032】まず、アレイ基板1のガラス側面に金属クロムCrをバターニングしてゲート電極10とコモン電極11を形成する。これら両電極の膜厚は共に $2000\text{\AA}$ であり、それらの上にシリコン窒化膜による層間絶縁膜15が $4000\text{\AA}$ の膜厚で形成されている。層間絶縁膜15上にはアモルファスシリコン（a-Si）による半導体膜を $4000\text{\AA}$ の膜厚で形成する。



【0033】半導体膜形成後、Crをスパッタ法により堆積してソース電極12とドレイン電極13を形成し、その後半導体膜にエッチングを行ってチャネル14を形成し、a-Si TFTを形成する。

【0034】さらに、シリコン窒化膜による保護絶縁膜（パッシベーション膜）16を2000Åの膜厚で形成し、アレイ基板1を作成する。このアレイ基板1の最上層には配向膜17が500Åの膜厚で形成される。

【0035】一方、対向基板2には、0.7mmの板厚を有する無アルカリガラスが用いられ、この対向基板2の表面にアクリル系樹脂にカーボンを分散した遮光膜20が、アレイ基板1側のゲート電極10とドレイン電極13、そしてその周辺の相対位置に0.6μmの膜厚で形成される。

【0036】遮光膜20の形成後、色層を遮光膜20と表示画素部18に対応してかかるように配置する。色層は赤色（Red）層21、緑色層（Green）22および青色（Blue）層23の三色を配した。用いた色層は顔料分散型アクリル系である。三色の各色層厚さは、赤色層21が1.4μm、緑色層22が1.3μm、青色層23が1.2μmである。さらに、各色層の上にオーバコート膜24を形成する。このオーバコート膜24の材質には透明なアクリルを用い、1.0μmの膜厚で形成した。さらに、このオーバコート膜24上に配向膜25を500Åで形成した。

【0037】アレイ基板1と対向基板2に形成する配向膜17、25としては、チルト発現成分をポリイミド主鎖に付加した主鎖型ポリイミド膜である。また、イミド化させるための条件は230℃で、2時間である。ポリイミド膜を配向させるために用いたラビング布は、フィラメント径2.5デニール、パイル径120デニール、パイル長1.85mmのレーヨン糸、植毛本数24000本/cm<sup>2</sup>である。ラビング条件は、ロール直径150mmのラビングロールを用い、パイル押込量0.5mm、ロール回転数1000rpm、テーブル速度10mm/secである。また、アレイ基板1と対向基板2のラビング方向はアンチパラレル方向とした。

【0038】次に、アレイ基板1と対向基板2を貼り合わせ、両基板間に液晶が注入して封止され、液晶層Lが形成される。使用液晶は、カイラル材の入っていない全フッ素型ネマチック液晶である。また、アレイ基板1と対向基板2とのセルギャップを一定に保つために、ジビニルベンゼン系のスペーサ30、31を設けている。

【0039】アレイ基板1と対向基板2は、セル周囲を熱硬化型シール材にて硬化させて接合している。シール材には、エポキシ系シール材を用いた。シール焼成時の熱硬化条件は170℃で2時間である。シール焼成時のパネルへの加圧力は、500g/cm<sup>2</sup>である。

【0040】また、アレイ基板1と対向基板2のそれぞれ裏側には、偏光板19、26を配置している。貼り付

け方向はノーマリブラックモードとなるようにしている。

【0041】一方、以上のような形成セルの内部における膜の積層高さは次の通りである。まず、アレイ基板1においては、膜厚最大の部分はTFT部分で1.4μm、表示画素部の最大膜厚部はコモン電極11またはドレイン電極13が所在する部分で、0.8μmである。ゆえにTFT部の膜厚が最も大きい部分と、表示画素部18の最も膜厚が大きい部分の差は0.6μmとなるように形成している。

【0042】次に、対向基板2においては、遮光膜20と赤色層21との重なり合った部分（以下、赤色角部という）R1の高さと、赤色表示画素部R2との高さの差（以下、赤色突起部の高さという）は0.6μmである。同じく、遮光膜20と緑色層22との重なり合った部分（以下、緑色角部という）G1の高さと、緑色表示画素部G2との高さの差（以下、緑色突起部の高さという）も0.6μmであり、遮光膜20と青色層23との重なり合った部分（以下、青色角部という）B1の高さと、青色表示画素部B2との高さの差（以下、青色突起部の高さ）もまた0.6μmとなるようにそれぞれ形成している。

【0043】さらに、赤色角部R1、緑色角部G1、青色角部B1の各高さの差は、赤色角R1部が最も高く、次に緑色角部G1、青色角部B1の順である。高さの差がそれぞれ0.1μmとなるように形成している。

【0044】本実施の形態においては、スペーサ径を5.5μmとし、スペーサ散布量を150～300個/cm<sup>2</sup>まで変化させることにより、セルギャップgを変化させた。評価については、完成した液晶表示セルの中央と四箇所の計5箇所について、ゴム製のハンマを用い、2.55kgの力でそれぞれ20回タッピングした後、スペーサ周辺の液晶の光漏れ（異常配向）の発生率を顕微鏡観察による確認で行った。観察位置は、セル全面とし、スペーサの観察個数は各色300個とした。セルギャップ測定は、He-Neレーザを用いた。ビーム径は50μmである。ギャップ測定はセナルモン法で行った。

【0045】図3において、スペーサ周辺の光漏れの発生率は、セルギャップgが5.8μm以上、つまりスペーサ径よりも0.3μm以上大きくなったとき、急激に減少することがR、G、B全ての色について理解することができる。

【0046】その理由として、対向基板2の色層角部、すなわち遮光膜20に対応する位置のスペーサ31は、セルギャップgを一定に保つために圧縮変形状態で保持されているが、スペーサ周辺の光漏れの原因となる赤色表示画素部R2に位置するスペーサ30は、セルギャップgよりも小さい径であるがために、パネルに外力が加えられた際、パネル内を自由に動くことができるためで

ある。したがって、スペーサ周辺の液晶分子が異常配向しないためである。

【0047】一方、図4は、本発明の第2の実施の形態を示している。セル構成および使用材料他は上記第1の実施の形態とほぼ同一であるが、遮光膜の膜厚を0.6〜4.0 $\mu$ mまで変化させ、突起部高さを変化させた点が相違する。

【0048】なお、セルギャップは赤色表示画素部R2基準で全水準6.0 $\mu$ mとした。セルギャップgの制御は、スペーサ散布量とシール焼成時の加圧力を調整することで行った。

【0049】図4において、突起部高さと残像時間と偏光異方性との相関を示すグラフである。残像時間の測定は、液晶表示パネルのセルを10mm間隔の白黒ストライプ画面で30秒間表示し、その後全黒画面に切替えて、白黒パターンが残っている時間を目視確認することで行った。

【0050】偏光異方性の測定は、回転位相子法（特開平8-49320号公報参照）を採用し、測定はエリプソメトリーを用いて、突起部近傍の表示画素部かつラビング処理で影となる部位にて赤色表示画素部R2について行った。光源は、He-Neレーザ、入射角度は50°、スポット径は30 $\mu$ mである。また、測定頻度はステージを5°刻みに360°回転させた72ポイントであった。図4に示した偏光異方性は、反射光の位相差成分の最大値と最小値との差である。

【0051】突起部高さは、3.3 $\mu$ m以下、偏光異方性は0.9以上ならば残像は3秒以下となって問題はなく、十分な配向規制力が得られていることが理解される。

【0052】なお、色層突起部の高さを0.6〜4.0 $\mu$ mまで変化させたが、ラビング処理で突起部の影となる部位の液晶分子が所定方向に配列できなくなる現象は全水準で確認されなかった。

【0053】一方、係る第2の実施の形態の場合と同一条件で、配向膜種のみを変更して実験を行った。用いた配向膜種は、チルト発現成分をポリイミド側鎖に付加した側鎖型ポリイミドである。

【0054】実験の結果、残像が3秒以下となる突起部高さは3.3 $\mu$ m以下であり、偏光異方性は1.0以上であった。また、この実験においてもラビング処理で色層突起部の影となる部位の液晶分子が所定方向に配列できなくなる現象は全水準で確認されなかった。

【0055】

【発明の効果】以上説明したように、本発明による液晶表示パネルはIPS型（横電界駆動型）a-SiTFT液晶パネルに好適であり、表示画素部におけるセルギャップがセル内スペーサの径よりも、例えば0.3 $\mu$ m以上大きく形成しているため、スペーサ周辺の液晶分子に

異常配向が発生せず、光漏れを抑止することができる。また、色層部分の凸部の高さを規定することにより、IPS型a-SiTFT液晶パネル特有の配向規制力に起因する残像の発生もなくなる。それにより、広視野角大画面の高品位の液晶表示パネルを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)、(b)は、本発明による液晶表示パネルの実施の形態として、IPS型a-SiTFT液晶パネルにおけるアレイ基板と対向基板を示す平面図である。

【図2】(a)、(b)は、図1(a)、(b)のA-A線とB-B線からの断面に対応する断面図である。

【図3】本実施の形態におけるセルギャップと光漏れスペーサ占有率との相関を示すグラフである。

【図4】本発明の別の実施の形態において、表示セルにおける突起部高さと残像時間と偏光異方性との相関を示すグラフである。

【図5】従来例として示した特開平8-62606号公報記載の図である。

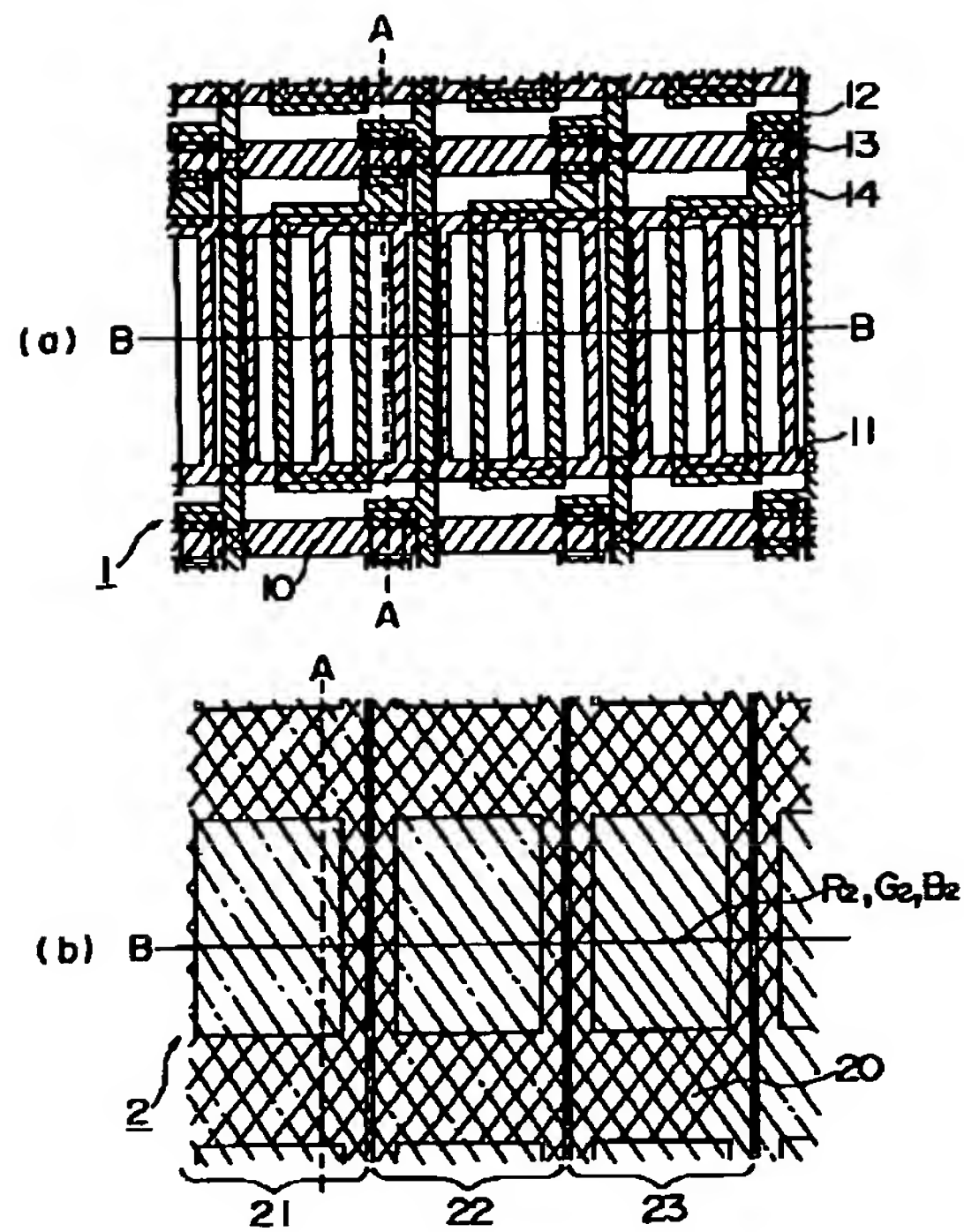
【図6】同じく従来例として示した特開平7-281195号公報記載の図である。

【符号の説明】

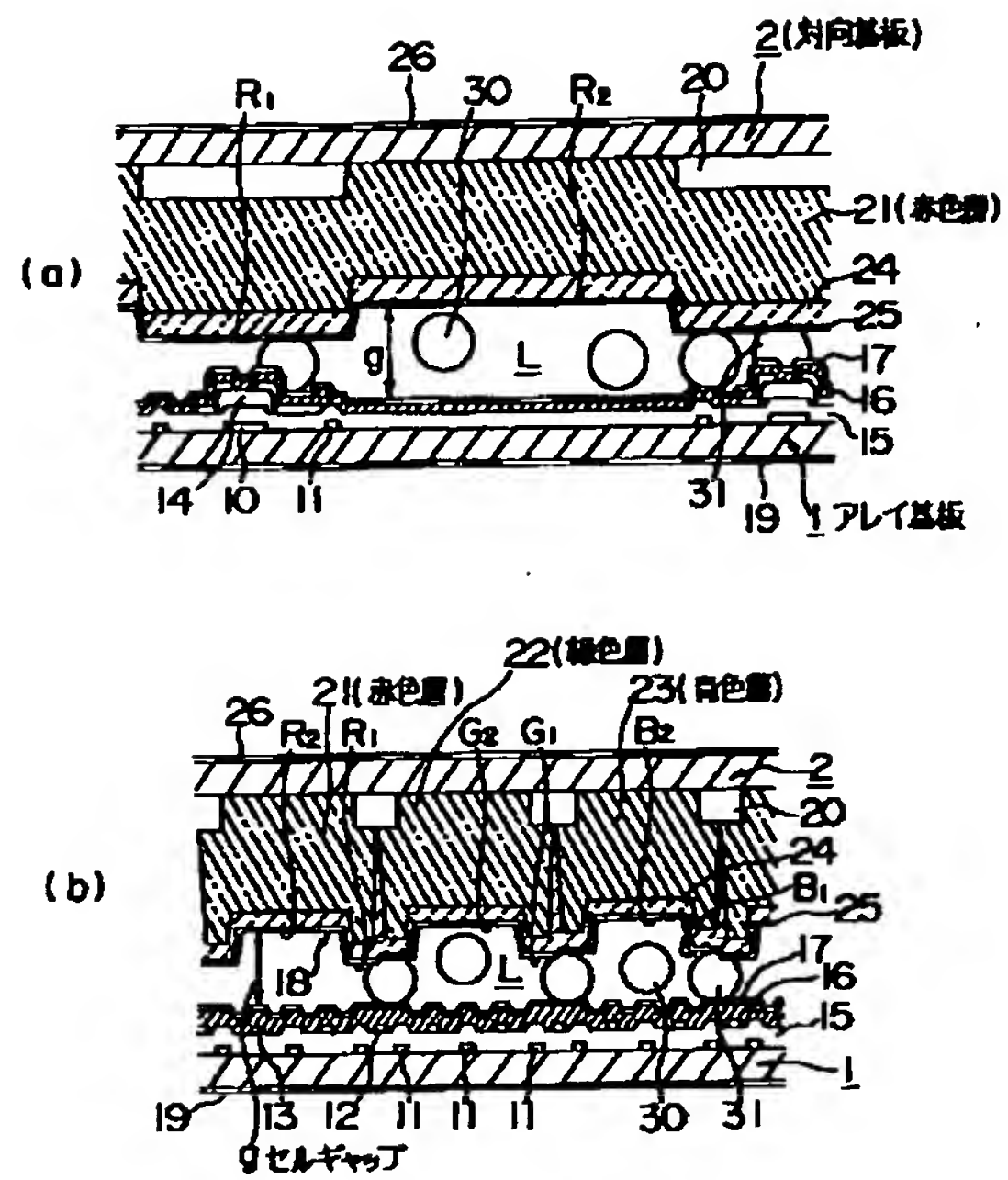
- 1 アレイ(TFT)基板
- 2 カラーフィルタ(CF)による対向基板
- 10 ゲート配線(電極)
- 11 コモン配線(電極)
- 12 ソース配線(電極)
- 13 ドレイン配線(電極)
- 14 チャネル
- 15 層間絶縁膜
- 16 パッシベーション膜
- 17 配向膜
- 19 偏光板
- 20 遮光膜
- 21 赤色層
- 22 緑色層
- 23 青色層
- 24 オーバコート膜
- 25 配向膜
- 26 偏光板
- 30, 31 セル内スペーサ
- g セルギャップ
- R1 赤色角部(色層部分の凸部)
- G1 緑色角部(色層部分の凸部)
- B1 青色角部(色層部分の凸部)
- R2 赤色表示画素部(凹部)
- G2 緑色表示画素部(凹部)
- B2 青色表示画素部(凹部)



【図1】

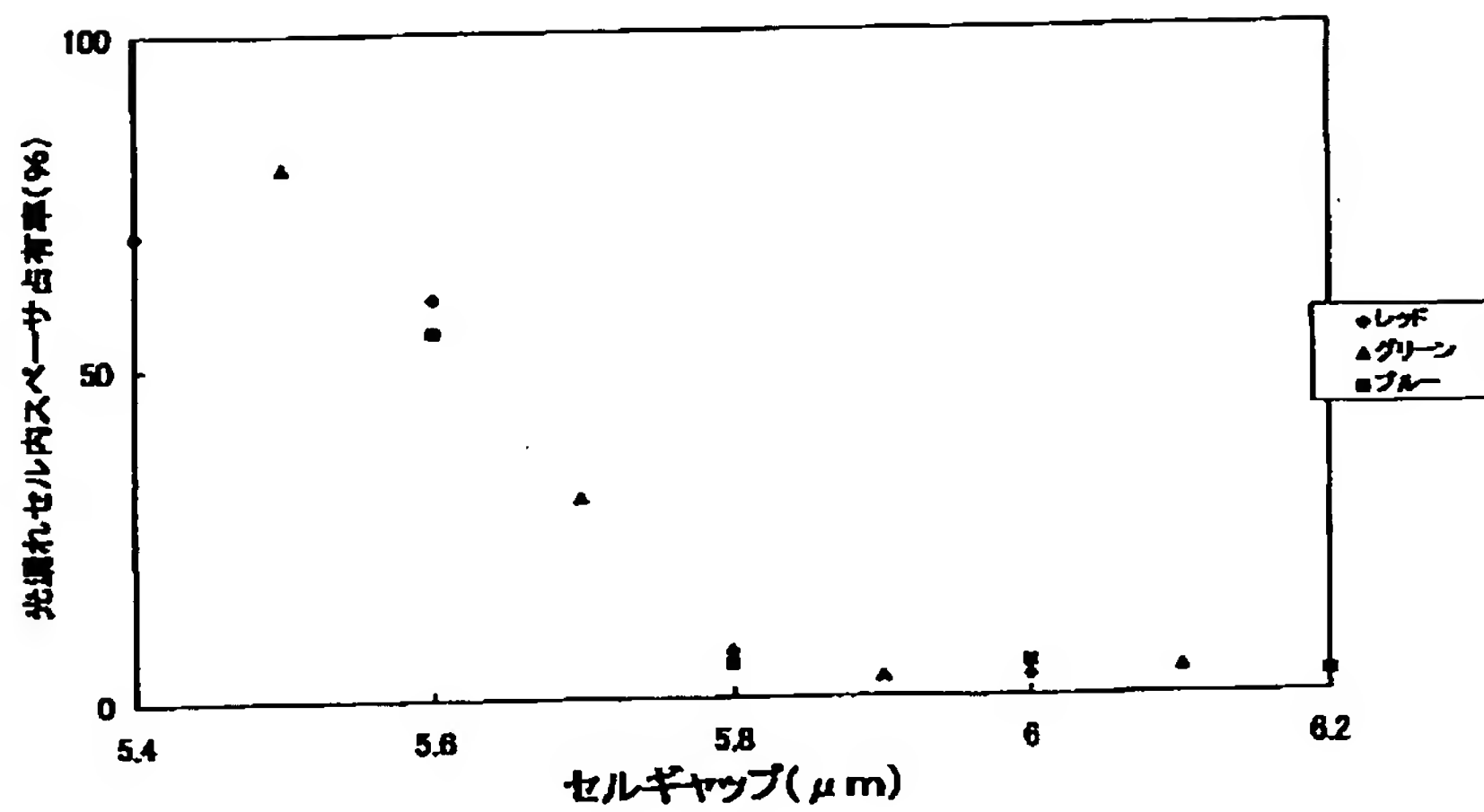


【図2】



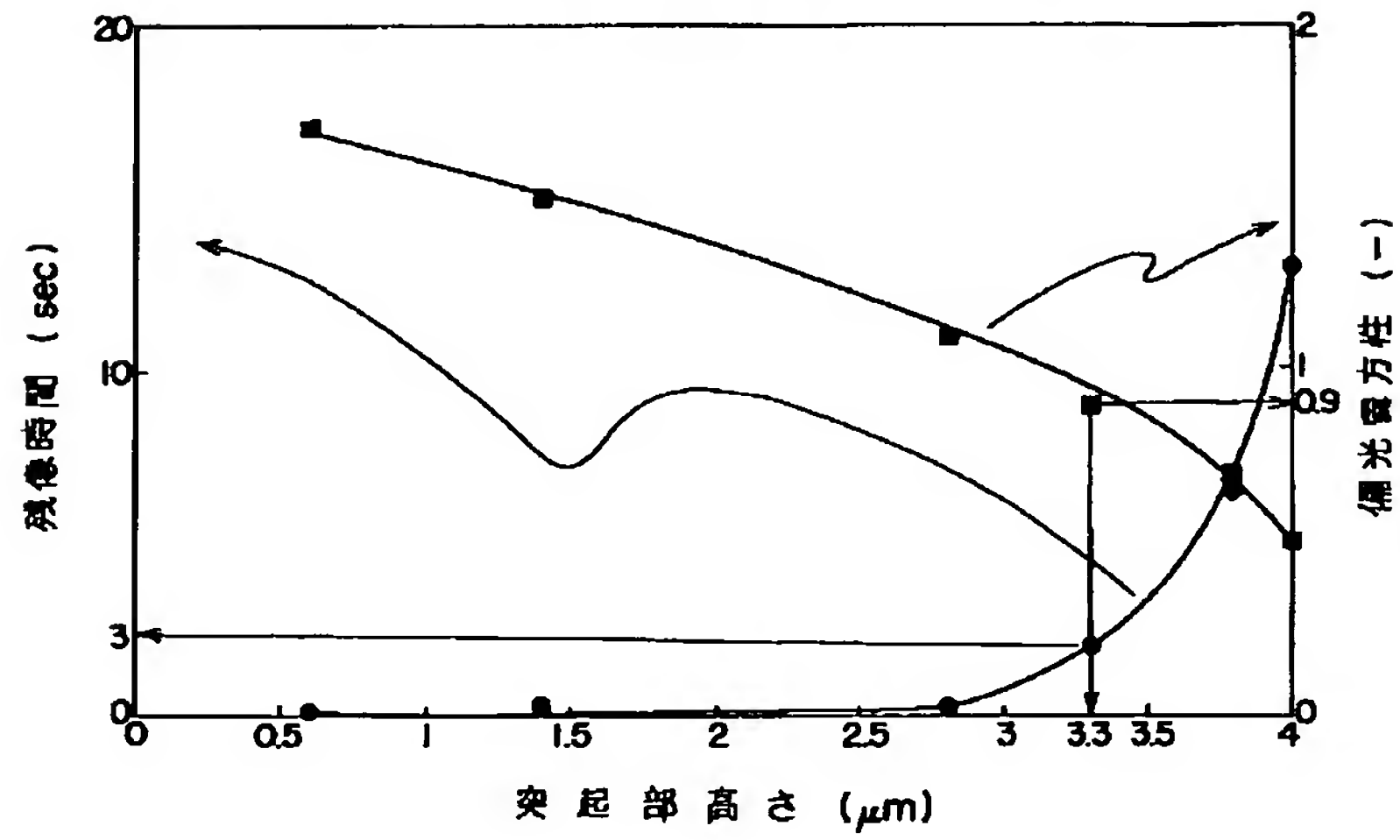
【図3】

セルギャップと光漏れセル内スペース占有率

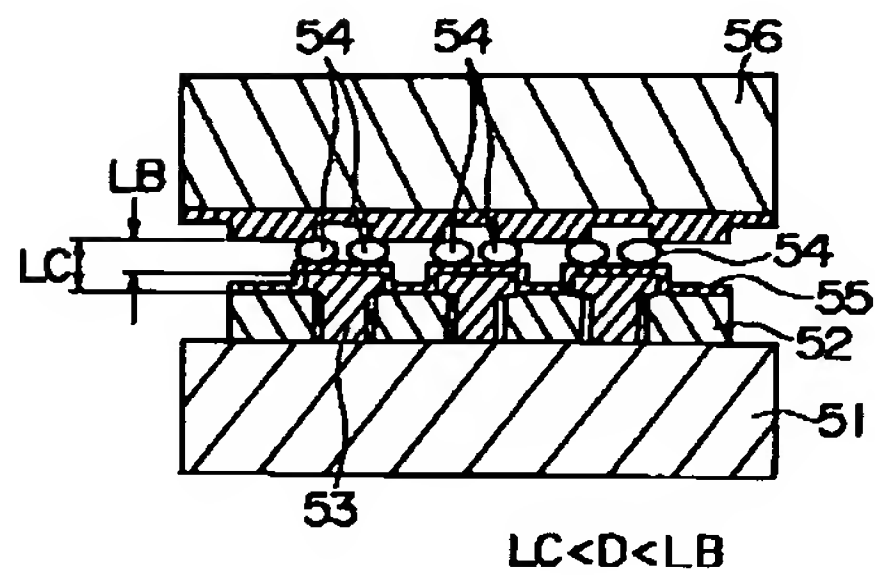


【図4】

突起高さと残像時間及び偏光異方性との関係



【図5】



【図6】

